



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 296 15 824 U 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
C 02 F 3/02
C 02 F 3/28
C 02 F 3/30
C 02 F 3/12
B 01 D 21/24

⑲ Aktenzeichen:	296 15 824.0
⑳ Anmeldetag:	11. 9. 96
㉑ Eintragungstag:	12. 12. 96
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	30. 1. 97

DE 296 15 824 U 1

⑦③ Inhaber:
Schulze, Steffen, Dipl.-Biochem., 06749 Bitterfeld,
DE; Kürschner, Kerstin, Dipl.-Ing., 06766 Wolfen, DE;
Stützer, Meinolf, 06766 Wolfen, DE

⑦④ Vertreter:
Tragsdorf, B., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 06844
Dessau

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Anlage zur aeroben und/oder anoxischen und/oder anaeroben Behandlung von Abwässern

DE 296 15 824 U 1

Anlage zur aeroben und/oder anoxischen und/oder anaeroben Behandlung von Abwässern

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur aeroben und/oder anoxischen und/oder anaeroben Behandlung von Abwässern und wird für die Reinigung von Abwässern, vorrangig für kleinere Abwassermengen in industriellen Bereichen und für die dezentrale Behandlung im kommunalen Bereich eingesetzt. Die Anlage kann auch als mobile Ausführungsvariante zur Anwendung gelangen.

Aus der Literatur und Praxis sind bereits zahlreiche Festbett- oder Kaskaden-Bioreaktoren für die aerobe oder die anaerobe Abwasserbehandlung bekannt.

In der EP 0 213 691 A3 ist ein Reaktor für die biologische Stoffwandlung unter anaeroben Bedingungen beschrieben. Dieser besteht aus einem rechteckigen oder runden Behälter mit einem Zu- und einem Ablauf und dazwischen angeordneten Tauchwänden, die ein abwechselndes Über- und Unterströmen des durch den Reaktor fließenden Mediums erzwingen. Die Kammern sind mit seitlichen Ausgängen versehen, um Feststoff auszukreisen und Flüssigkeit im Kreislauf zu führen. Der Zu- und der Ablauf sind in ihrer Höhe variierbar. Dieser Reaktor ist nur für eine anaerobe Verfahrensweise geeignet, da Belüftungseinrichtungen völlig fehlen. Weiterhin ist kein Trägerelement für die Fixierung von Mikroorganismen im Reaktor vorgesehen.

Aus der EP 0 096 170 A1 sind ein Verfahren zur biologischen, anaeroben Denitrifikation von Aquarienwasser und eine dafür geeignete Vorrichtung bekannt. Die Vorrichtung besteht aus einem, durch abwechselnd unter- und überströmbare Tauchwände unterteilten Reaktionsraum, der mit Trägermaterial für Mikroorganismen gefüllt ist. Mit Ausnahme der ersten und letzten sind alle Kammern des Reaktors in Höhe des Füllstandes durch eine horizontale Wand abgeschlossen, wodurch eine Art Rohrreaktor entsteht, da in diesem Bereich des Reaktors kein Kontakt zwischen der Flüssigkeit und dem Gasraum existiert. Ein Entweichen der entstehenden Abgase ist nicht möglich. Weiterhin ist keine Einrichtung für die Entnahme des entstehenden Überschussschlammes vorgesehen. Das Festbett ist als Schüttung ausgebildet. Dieser Reaktor ist ausschließlich anaerob bzw. anoxisch betreibbar, da keine Belüftungseinrichtung vorgesehen ist. Die fehlenden Einrichtungen zur Entschlammung, Entgasung und das aufwendig aus-

tauschbare Festbett lassen eine großtechnische Anwendung, über den Aquarienbereich hinaus, nicht zu.

Bekannt ist auch ein Hochleistungsreaktor für die anaerobe Behandlung von flüssigen Abfällen, der aus einzelnen Rechteckbehältern für die Versäuerung besteht, die sich konzentrisch um einen Rundbehälter anordnen, in dem die Methanbildung abläuft (DE 32 32 530 A1). Dieser ist wiederum mit konzentrisch angeordneten Tauchwänden versehen, die abwechselnd über- und unterströmbar angeordnet sind, wobei das Medium mehrfach zirkuliert. Der Reaktor ist sehr kompliziert aufgebaut und beinhaltet kein Aufwuchsmaterial für Mikroorganismen, wodurch schwer steuerbare und störanfällige Schlammkreisläufe realisiert werden müssen. Er besitzt keine Belüftungseinrichtung und ist somit ausschließlich für den anaeroben Betrieb bestimmt.

In ähnlicher Weise ist in DE 36 04 415 A1 ein Reaktor beschrieben, der durch konzentrische Anordnung von Röhren in einem Rundbehälter kompartimentiert ist. Die ringförmigen Reaktionsräume sind durch Über- und Unterströmkanäle miteinander verbunden. Der Reaktor besitzt kein Trägermaterial für Mikroorganismen und keine Belüftungseinrichtung und ist daher ausschließlich für anaerobe Verfahren anwendbar. In der Zeitschrift Wasser-Abwasser 135 (1994) 10, S. 590 bis 594 ist eine Reaktionskaskade beschrieben. Es handelt sich dabei um einen Rechteckbehälter, der durch Tauchwände in Kammern unterteilt ist, in denen sich ein Aufwuchsmittel befindet. Durch Erzeugung einer diskontinuierlichen Pulsation wird das Medium in eine Umlaufströmung versetzt, die zu zyklischem Durchströmen benachbarter Kammern des Reaktors führt. Damit wird eine Rückvermischung erzielt und eine linear durch den Reaktor führende Pfropfströmung ausgeschlossen.

Eine ähnliche Möglichkeit der Unterstützung von Transportvorgängen ist aus der EP 0 205 465 A1 bekannt, indem ein Festbett aus bewachsenen Filterpaketen senkrecht zur Durchströmrichtung, rein mechanisch durch Fremdenergie oder fluidodynamisch, unter Ausnutzung des beim anaeroben Abbau freiwerdenden Biogases, in eine pulsierende Auf- und Abwärtsbewegung versetzt wird, durch die ein intensiverer Stoffaustausch zwischen Substrat im Abwasser und den auf dem Festbett aufwachsenden Bakterienzellen erfolgen soll. Zwischen der rhythmischen Bewegung des Trägermaterials und dem Durchströmen des Behälters vom Eingang des Filters zu dessen Ausgang erfolgt eine Überlagerung. Eine Zwangsführung durch den Reaktor und eine Belüftung sind nicht vorgesehen. Eine aerobe Betriebsweise ist mit diesem Reaktor nicht realisierbar. Es ist lediglich eine Zweiteilung des Reaktionsraumes beschrieben, wobei sich in jedem Kompartiment je ein Filterpaket befindet. Diese bewegen sich durch eine

mechanische Verbindung bzw. durch wechselnd öffnende Ventile wechselseitig auf und ab.

Aus der DE 41 49 99 A1 ist ein Verfahren zum anaeroben Abbau von organischem Substrat bekannt, bei dem zu behandelndes organisches Substrat im Abwärtsstrom durch einen Reaktor mit einem Filterbett zur Ansiedlung von Mikroorganismen geleitet wird und bei dem im Filterbett behandeltes Substrat über eine Rücklaufleitung vom unteren zum oberen Bereich des Reaktors zurückgeführt wird. Dadurch wird eine schlaufenförmige Bewegung herbeigeführt, die zu einer Rückvermischung und einem mehrfachen Kontakt des Wassers mit dem gleichen Festbettbereich führt und eine Reaktionskaskade ausschließt.

Die Nachteile der bekannten Festbett-Bioreaktoren oder Kaskadenreaktoren bestehen darin, daß

- mit diesen entweder nur eine anaerobe oder anoxische oder nur anaerobe Betriebsweise realisiert werden kann,
- mehrstufig ablaufende Prozesse - insbesondere im anaeroben Stoffwechsel - durch die Verwendung abgestimmter Behältergrößen für die einzelnen, in der Regel zwei Prozeßstufen, festgelegt sind und mit veränderten Bedingungen oder wechselnden Einsatzfällen (mobile Anlagen) nicht mehr variiert werden können,
- mit der Rückvermischung, durch die nicht vorhandene Propfströmung oder erwünschte Kreislauflührung, Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen eines Abbauschrittes nicht aus dem Reaktionsraum zur weiteren Verwertung durch andere Organismen in den nachfolgenden Reaktionsraum transportiert werden und damit durch Anreicherung zu einer Hemmung des Abbauprozesses führen können und
- der konstruktive Aufbau, sei es durch bewegte Teile oder durch die Verwendung von Festbettschüttungen, eine höhere Störanfälligkeit bzw. einen größeren Wartungsaufwand verursachen oder durch unterschiedliche Gestaltung der Elemente der Kaskade zu einer geringeren Flexibilität und Austauschbarkeit führen.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur aeroben und/oder anoxischen und/oder anaeroben Behandlung von Abwässern zu schaffen, die die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist, sich durch einen einfachen konstruktiven Aufbau auszeichnet und deren einzelne Baugruppen austauschbar sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungsvarianten sind in den Ansprüchen 2 bis 8 angegeben.

Die Anlage besteht entweder aus einem Festbett-Kaskaden-Bioreaktor der angegebenen Ausführung oder mehreren in Reihe geschalteten Festbett-Kaskaden-Bioreaktoren identischer Ausführung.

Die vorliegende Erfindung vereint die Vorteile eines Festbett-Bioreaktors und einer Reaktorkaskade in einem Bioreaktor, der sowohl für einen aeroben, anoxischen als auch anaeroben Betrieb oder einer aus diesen Prozeßstufen kombinierbaren Betriebsweise anwendbar ist. Darüber hinaus besitzt diese Vorrichtung einen einfach konstruktiven Aufbau, ohne bewegte Teile und einen hohen Grad an Modularität und Flexibilität durch Austauschbarkeit und Erweiterung von identischen Baugruppen.

Im Betriebszustand wird der Reaktor mit einer Pumpe oder im Gefälle mit der zu behandelnden Flüssigkeit über einen Zulaufstutzen beschickt. Danach durchfließt diese die mit dem besiedelten Festbettaufwuchsmittel gefüllten Reaktionsräume indem die Flüssigkeit - zwangsgeführt - abwechselnd eine Tauchwand des Festbettelementes unter- und eine Tauchwand des Behälters überströmt. Das geschieht unabhängig davon, ob der Reaktor aerob oder anaerob betrieben wird. Die eingetragene Luft im aeroben Betrieb unterstützt lediglich den Auftrieb der Flüssigkeit in der begasten Zone.

Durch Zu- oder Abschalten der Belüftung für einzelne Kammern des Reaktors sind unterschiedliche Betriebsweisen bzw. eine Abstimmung von Prozeßstufen (beispielsweise für die Nitrifizierung/Denitrifizierung) mit allen Variationen und in geringen Abstufungen möglich. Für saisonale Schwankungen kann ein Zu- und Abschalten von Reaktorstufen, oder im Extremfall sogar ein Umschalten von aeroben auf anaeroben Betrieb mit wenigen Handgriffen erfolgen.

Durch die Baugleichheit aller Elemente der Kaskade ist ein schneller Austausch geschädigter gegen aktive Biofilme oder defekter gegen funktionstüchtige Anlagenteile möglich. Prinzipiell können alle Wartungsarbeiten ohne nennenswerte Beeinträchtigung des Prozesses im laufenden Betrieb vorgenommen werden.

Die erfindungsgemäße Anlage kann entweder stationär angeordnet werden oder als mobile Einheit ausgebildet sein. Der Begriff Behälter umfaßt auch entsprechend ausgebildete Erdbecken.

In Kombination mit geeigneten Behandlungsverfahren zur mechanischen und physikalisch-chemischen Vor- und Nachbehandlung, ist diese Erfindung prinzipiell für alle biologisch behandelbaren Abwässer einsetzbar. Einschränkungen ergeben sich lediglich für Abwässer, die höhere Konzentrationen toxischer Verbindungen enthalten. Durch die angestrebte Pfropfströmung werden diese, im Gegensatz zu durchmischten Reaktoren, nach dem Eintritt in den Reaktionsraum nicht in ausreichendem Maß durch bereits behandeltes Wasser verdünnt und können dadurch den Prozeß negativ beeinflussen.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1 die Seitenansicht eines Reaktors mit einem Teilschnitt gemäß der Linie C-C in Fig. 3,
- Fig. 2 den Reaktor gemäß Fig. 1 im Querschnitt gemäß der Linie B-B in Fig. 3, jedoch ohne Festbettelement,
- Fig. 3 den Reaktor in Schnittdarstellung gemäß der Linie A-A in Fig. 1,
- Fig. 4 das Festbettelement des Reaktors als Schnittdarstellung gemäß der Linie A-A in Fig. 5,
- Fig. 5 das Festbettelement gemäß Fig. 4 im Querschnitt als Ansicht von der zur Austrittsöffnung des Behälters zugewandten Seite,
- Fig. 6 das Festbettelement gemäß Fig. 4 als Draufsicht, ohne Festbettmaterial und
- Fig. 7 das Festbettelement gemäß Fig. 4 im Querschnitt als Ansicht von der zur Zutrittsöffnung des Behälters zugewandten Seite.

Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Festbett-Kaskaden-Bioreaktor besteht aus einem rechteckigen Behälter 1 und Tauchwänden 3, die auf dem Boden 16 und an den Seitenwänden 17, 18 dicht abschließen, wodurch der Behälterinnenraum in einzelne Kammern 19 unterteilt ist. Die Tauchwände 3 sind in gleichem Abstand zueinander angeordnet, so daß eine entsprechende Anzahl identischer Kammern 19 gebildet ist. In den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Beispiel sind elf Tauchwände 3 angeordnet und zwölf Kammern 19 gebildet. Im Bereich der ersten Kammer 19 ist an der Stirnwand 20 ein Zulaufstutzen 4 und im Bereich der letzten Kammer 19 an der anderen Stirnwand 21 ein Ablaufstutzen 5 angeordnet. Die Zu- und Ablaufstutzen 4, 5 sind jeweils unterhalb der im Betriebszustand vorhandenen Wasseroberkante angeordnet, um eine Verbindung zwischen Atmosphäre und Gasraum bei der anaeroben Betriebsweise zu vermeiden. Der Behälter 1 ist mit einem Deckel 2 mit einer Gasaustrittsöffnung 22 geschlossen. Im Falle einer anaeroben Betriebsweise ist die Gasaustrittsöffnung 22 mit einem Verschluß gasdicht abschließbar.

In jeder der zehn Kammern 19 des Behälters 1 befindet sich ein Festbettelement 23, das in den Figuren 4 bis 7 näher dargestellt ist. Die Festbettelemente 23 sind in den einzelnen Kammern 19 austauschbar angeordnet. Jedes Festbettelement 23 besteht aus einer Tauchwand 6, die auf seitlichen Fußelementen 9 befestigt ist und nicht bis zum



Boden 16 des Behälters 1 reicht, so daß zwischen dem Boden 16 und der Unterkante der Tauchwand 6 ein freier Spalt verbleibt. Die beiden Stirnseiten der Tauchwand 6 liegen dicht an den Innenseiten der Seitenwände 16, 17 des Behälters an. Die Tauchwände 6 der Festbettelemente 23 ragen im eingebauten Zustand über die fest eingebauten Tauchwände 3 des Behälters 1 hinaus. Die Tauchwände 6 unterteilen somit jede Kammer 19 in einen ab- und aufwärts durchströmten Raum. Im Betriebszustand ist der Behälter mit dem zu behandelnden Abwasser gefüllt, derart, daß die Tauchwände 3 überflutet werden und nur die Tauchwände 6 über die Wasseroberkante hinausragen. An der oberen Kante jeder Tauchwand 6 sind zwei Halteösen 24 befestigt, um das Festbettelement 23 mittels einer geeigneten Hebevorrichtung aus der Kammer 19 zu heben bzw. einzusetzen.

Neben den beiden Seiten, der Vorder- und der Rückseite, der Tauchwand 6 des Festbettelementes 23 ist ein Aufwuchsmittel 7 für Mikroorganismen angeordnet, das blockförmig ausgebildet und kanalförmig strukturiert ist. Dieses wasserdurchlässige Aufwuchsmittel 7 erstreckt sich jeweils bis an die Innenseiten der Behälterwände 16, 17, ist in seiner Breite so bemessen wie die Breite der Tauchwand 6 und erstreckt sich in der Höhe von der Unterkante der Tauchwand 6 bis in Höhe der Tauchwände 3 des Behälters 1. Unterhalb des Aufwuchsmittels 7 der Festbettelemente 23 sind in dem bestehenden Freiraum eine Belüftungseinrichtung 12 und eine Schlammabzugseinrichtung 25 angeordnet, die sich jeweils über die gesamte Breite der Kammern 19 des Behälters 1 erstrecken und jeweils in den beiden Fußelementen 9 des Festbettelementes 23 gehalten sind. Die Schlammabzugseinrichtung 25 ist vor der Seite der Tauchwand 6 angeordnet, die in Richtung zu dem Zulaufstutzen 4 des Behälters 1 zeigt (Fig. 7). Im Betriebszustand liegt diese Seite der Tauchwand 6 in einer abwärts gerichteten Abwasserströmung. Die Schlammabzugseinrichtung 25 besteht aus einem Rohr 26, das mehrere in Bodenrichtung zeigende Saugöffnungen 8 aufweist. In etwa in der Mitte der Tauchwand 6 ist das Rohr 26 mit einem Steigrohr 10 verbunden, das oberhalb der Wasseroberkante in eine zentrale Sammelleitung 11 mündet. In jeder der Kammern 19 befindet sich somit ein parallel zur Stirnwand 20, 21 des Behälters 1 verlaufendes Rohr 26, das über ein Steigrohr 10 mit der zentralen Sammelleitung 11 verbunden ist. Die Anordnung der Sammelleitung 11 oberhalb der Wasseroberkante verhindert eine Kurzschlußströmung zwischen den einzelnen Kammern 19. Die zentrale Sammelleitung 11 ist außerhalb des Reaktors an eine geeignete Absaugvorrichtung, die nicht näher dargestellt ist, angeschlossen. Die Belüftungseinrichtung 12 ist vor der Seite der Tauchwand 6, die in Richtung zum Ablaufstutzen 5 des Behälters 1 zeigt (Fig. 5), angeordnet. Im Betriebszustand liegt diese Seite der Tauchwand 6 in einer aufwärts gerichteten Abwasserströmung. Die Belüftungseinrichtung 12 besteht aus mehreren parallel angeordneten

Rohren 27, die oberhalb des Rohres 26 angeordnet sind und in den seitlichen Fußelementen 9 gehalten sind. Die Rohrleitungen 27 bestehen aus Kunststoff mit einer porösen, luftdurchlässigen Wandung. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind drei Rohre 27 angeordnet (Fig. 6). Diese sind etwa in der Mitte der Tauchwand 6 über ein Verteilerstück 28 mit einer vertikalen Zufuhrleitung 13 verbunden. An die Zufuhrleitung 13 ist ein flexibles Schlauchstück 29 angeschlossen, das zu der außerhalb des Behälters 1 befindlichen zentralen Verteilerleitung 14 führt. In dem flexiblen Schlauchstück 29 ist außerhalb des Behälters 1 ein Absperrventil 15 eingebunden. Jede der Kammern 19 kann somit wahlweise belüftet werden. Die Leitungsanschlüsse für die Schlammabzugseinrichtung 25 und der Belüftungseinrichtung 12 sind mit Schnellwechselkupplungen ausgerüstet, so daß der Demontage- und Montageaufwand zum Austauschen eines Festbettelementes relativ gering ist.

Erforderlichenfalls können auch mehrere Reaktoren in der zuvor beschriebenen Ausführung in einer Reihe zusammengeschaltet werden.

**Beispiel 1 Behandlung von diskontinuierlich anfallenden Abwässern eines
Dienstleistungsunternehmens für Auftragssynthesen**

Das zu behandelnde Abwasser setzt sich aus zwei Qualitäten mit folgenden relevanten Inhaltsstoffen zusammen; wobei AOX = adsorbierbares organisches Halogen und CSB = chemischer Sauerstoffbedarf bedeuten:

1. Teilabwasser (anteilig 25 %)

CSB	70 bis 80 g/l
Essigsäure	7 g/l
AOX	2 bis 10 mg/l

2. Teilabwasser (anteilig 75 %)

CSB	10 bis 15 g/l
AOX	20 bis 70 mg/l

Das Wasser wird nach einer Vorfällung in zwei, in Reihe geschalteten Festbett-Bioreaktoren der zuvor beschriebenen Art behandelt, wobei jedoch der Reaktor größer dimensioniert ist und 14 Reaktorkammern aufweist.

Das Aufwuchsmittel der 14 Festbettelemente besteht aus Kunststoffpackungen mit einer spezifischen Oberfläche von $200\text{m}^2/\text{m}^3$ und senkrecht verlaufenden Kanälen.

Nach einer längeren Betriebszeit erfolgt eine Abschaltung der Belüftung des ersten Reaktors, da durch die aerobe Betriebsweise eine zu hohe Organismendichte erzielt wurde und das Aufwuchsmittel der Festbettelemente zu verstopfen drohte. Die Umstellung auf eine anaerobe Betriebsweise verlief aufgrund der hohen Konzentrationen gut abbaubarer organischer Verbindungen in Form des angewachsenen Biofilmes und der im Abwasser enthaltenen Essigsäure in wenigen Tagen.

Durch die vollständige Umsetzung des Acetates in der ersten, nunmehr anaeroben Stufe, wurde der nachfolgende aerob betriebene Reaktor stark entlastet und der Prozeß verlief fortan stabil. Die erwarteten Ablaufwerte für AOX von 2 mg/l werden erreicht und durch einen nachgeschalteten Aktivkohlefilter gesichert. Der CSB-Wert wird von durchschnittlich 28 bis 30 g/l auf unter 6 g/l gesenkt.

Beispiel 2 Behandlung von Abwässern eines gemüseverarbeitenden Betriebes

Das zu behandelnde Abwasser ist bezüglich des Parameters CSB für die Indirekteinleitung vorzubehandeln. Es unterliegt großen saisonalen Schwankungen:

1. Winterbetrieb (November bis April)

CSB 0,5 bis 2 g/l

2. Sommerbetrieb (Mai bis Oktober)

CSB 8 bis 15 g/l

Für die Behandlung wird ein Festbett-Kaskaden-Bioreaktor, wie im Ausführungsbeispiel beschrieben, eingesetzt, der in zwei Prozeßstufen, einer anaeroben und einer nachgeschalteten aeroben, betrieben wird.

Die aerobe Stufe läuft als Grundlast ganzjährig durch. Die anaeroben betriebenen Reaktorkammern werden zwar durchflossen, erzielen jedoch während des

signifikante Reinigungsleistung. Durch die Verwendung des Festbettes bleiben die notwendigen Kulturen im Reaktionsraum erhalten und werden mit zunehmender Belastung des Abwasser mit Beginn der Kampagne aktiviert.

Mit einer nachgeschalteten Fällung zur Reduzierung des Feststoffgehaltes, werden mit Ablaufwerten von

CSB 0,1 bis 0,5 g/l

die geforderten Grenzwerte zeitweise weit unterschritten.

Schutzansprüche

1. Anlage zur aeroben und/oder anoxischen und/oder anaeroben Behandlung von Abwässern bestehend aus mindestens einem Festbett-Kaskaden-Bioreaktor mit getauchtem Festbett, wobei der Bioreaktor als rechteckiger Behälter (1) mit mindestens einer Eintrittsöffnung (4) an der einen Stirnwand (20) und mindestens einer Austrittsöffnung (5) an der gegenüberliegenden Stirnwand (21) ausgebildet ist, mehrere in einem definierten Abstand zueinander angeordnete senkrechte, vollständig getauchte Trennwände (3), die mit ihrer unteren Stirnseite mit dem Boden (16) und mit ihren senkrechten Stirnseiten mit der jeweiligen Seitenwand (17, 18) des Behälters (1) dicht abschließen, aufweist, wodurch der Behälterinnenraum in mehrere identische Kammern (19) unterteilt ist, und in jeder der Kammern (19) ein austauschbares Festbettelement (23) angeordnet ist, wobei jedes der Festbettelemente (23) identisch ausgebildet ist und aus einer Tauchwand (6) besteht, deren senkrechte Stirnseiten mit den Innenseiten der Seitenwände (16, 17) des Behälters (1) paßgenau abschließen und deren Unterseite zum Boden (16) des Behälters (1) einen bestimmten Abstand aufweist und deren Oberseite über die Wasseroberkante und die Trennwand (3) hinausragt, und die Tauchwand (6) an ihrer Vorder- und Rückseite jeweils mit einem wasserdurchlässigen Aufwuchsmittel (7) für Mikroorganismen versehen ist, wobei unter dem Aufwuchsmittel (7) über die gesamte Breite der Tauchwand (6) auf der zur Austrittsöffnung (4) zugewandten Seite eine Belüftungseinrichtung (12) angeordnet ist, wobei die einzelnen Belüftungseinrichtungen (12) über ein zentrales Leitungssystem (14) miteinander verbunden sind und jede Belüftungseinrichtung (12) getrennt zu- und abschaltbar ist, und auf der zur Zutrittsöffnung (4) des Behälters (1) zugewandten Seite unterhalb eines jeden Festbettelementes (23) in Bodennähe eine Entschlammungseinrichtung (25) angeordnet ist, wobei die einzelnen Entschlammungseinrichtungen (25) über eine zentrale Sammelleitung (11), die zur Unterbindung einer Kurzschlußströmung oberhalb der Wasseroberkante angeordnet ist, miteinander verbunden sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtungen (12) aus mehreren parallel angeordneten Rohren (27) mit einer porösen, luftdurchlässigen Rohrwand bestehen, die in seitlichen Fußelementen (9) gehalten sind, und über ein Verteilerstück (28) mit einer vertikalen Zufuhrleitung (13) verbunden sind, an die ein flexibles Schlauchstück (29) angeschlossen ist, das mit der zentralen



Verteilerleitung (14), die sich außerhalb des Behälters (1) befindet, verbunden ist, wobei in dem Schlauchstück (29) außerhalb des Behälters (1) ein Absperrventil (15) eingebunden ist.

3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entschlammungseinrichtung (25) aus einem Rohr (26) besteht, das mehrere in Bodenrichtung zeigende Saugöffnungen (8) aufweist und in seitlichen Fußelementen (9) gehalten ist und mit jeweils einem Steigrohr (10) verbunden ist, das oberhalb der Wasseroberkante in eine zentrale Sammelleitung (11) mündet, die außerhalb des Behälters (1) an eine Absaugvorrichtung angeschlossen ist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (1) mit einem Deckel (2) verschlossen ist.
5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Deckel (2) eine gasdicht verschließbare Gasaustrittsöffnung (22) angeordnet ist.
6. Anlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungssysteme für die Belüftungseinrichtungen (12) und die Entschlammungseinrichtungen (25) aus flexiblen Leitungen bestehen, die jeweils mit Schnellwechselkupplungen verbunden sind.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulaufstutzen (4) und der Ablaufstutzen (5) unterhalb der Wasseroberkante angeordnet sind.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Tauchwänden (6) der Festbettelemente (23) Haken oder Ösen (24) für eine Entnahmevorrichtung angeordnet sind.

11.09.98

1

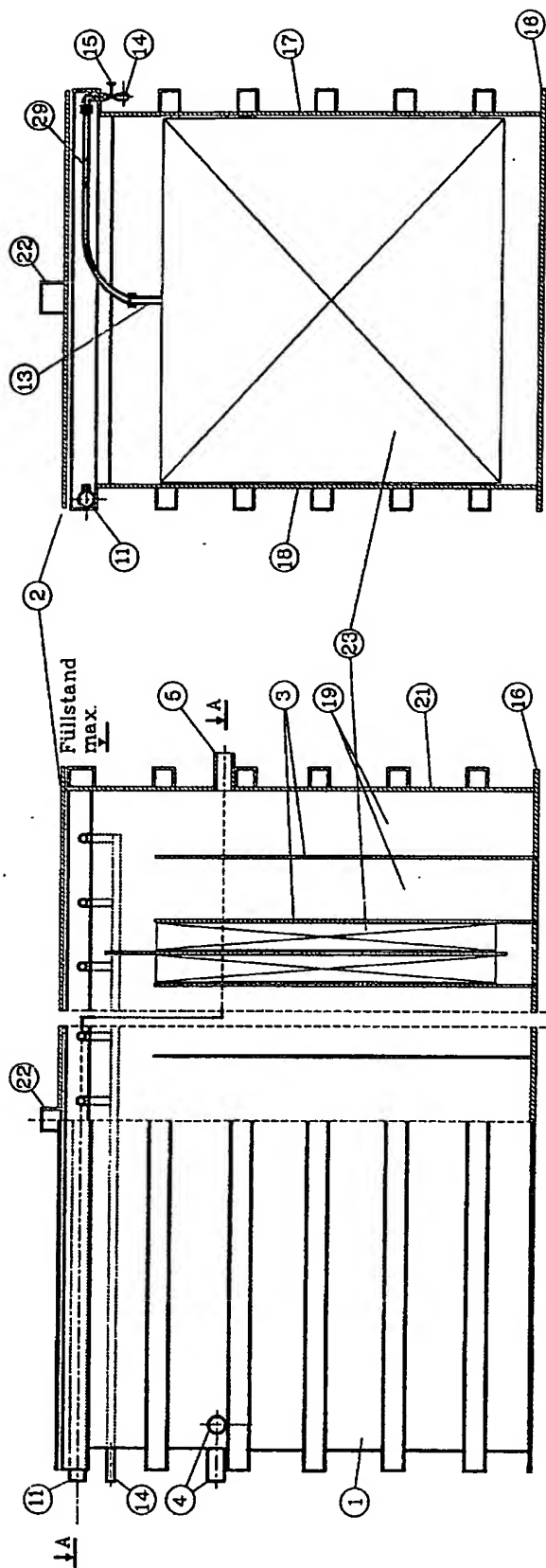


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

11.09.98

2

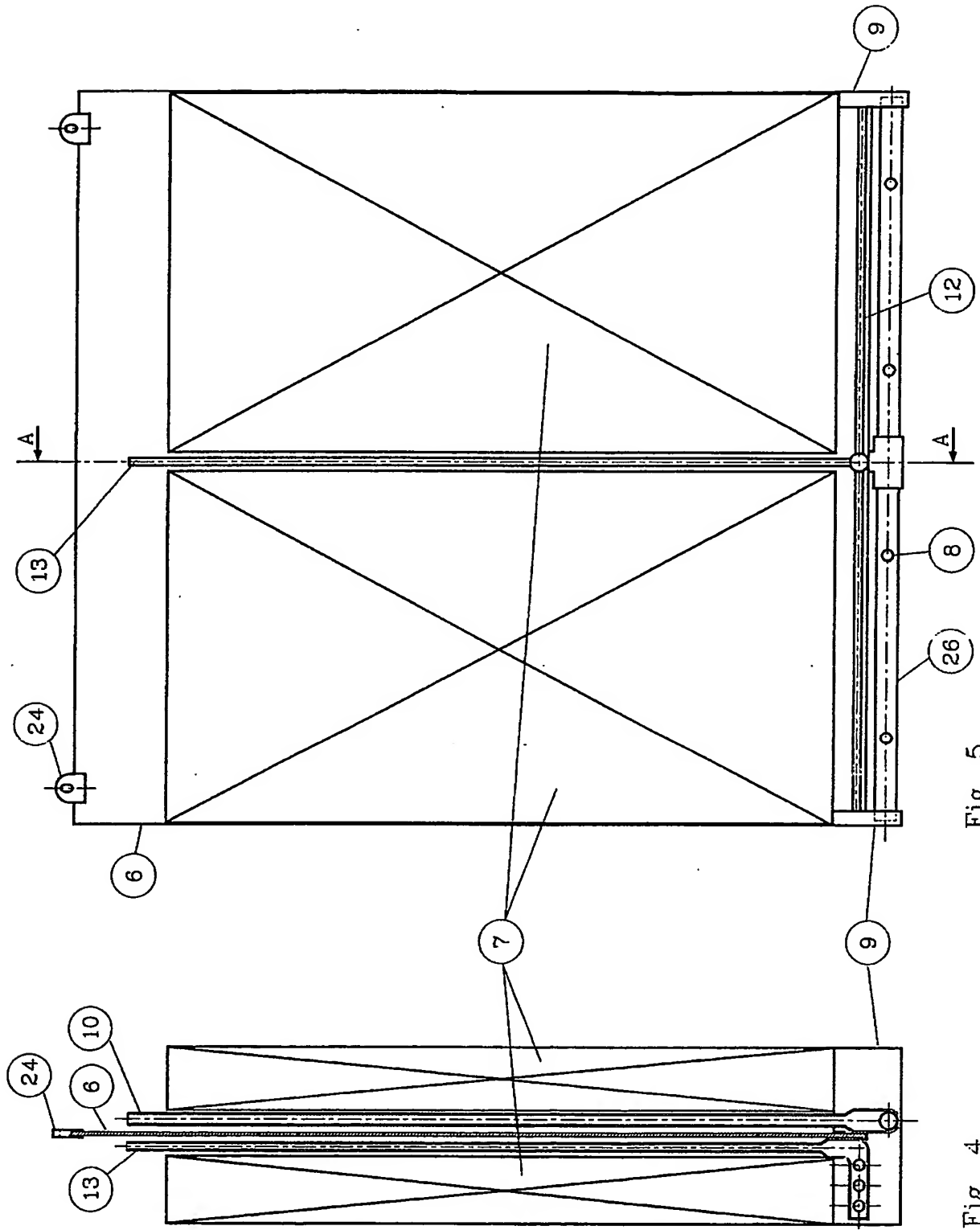


Fig. 5

Fig. 4

11.09.98

3

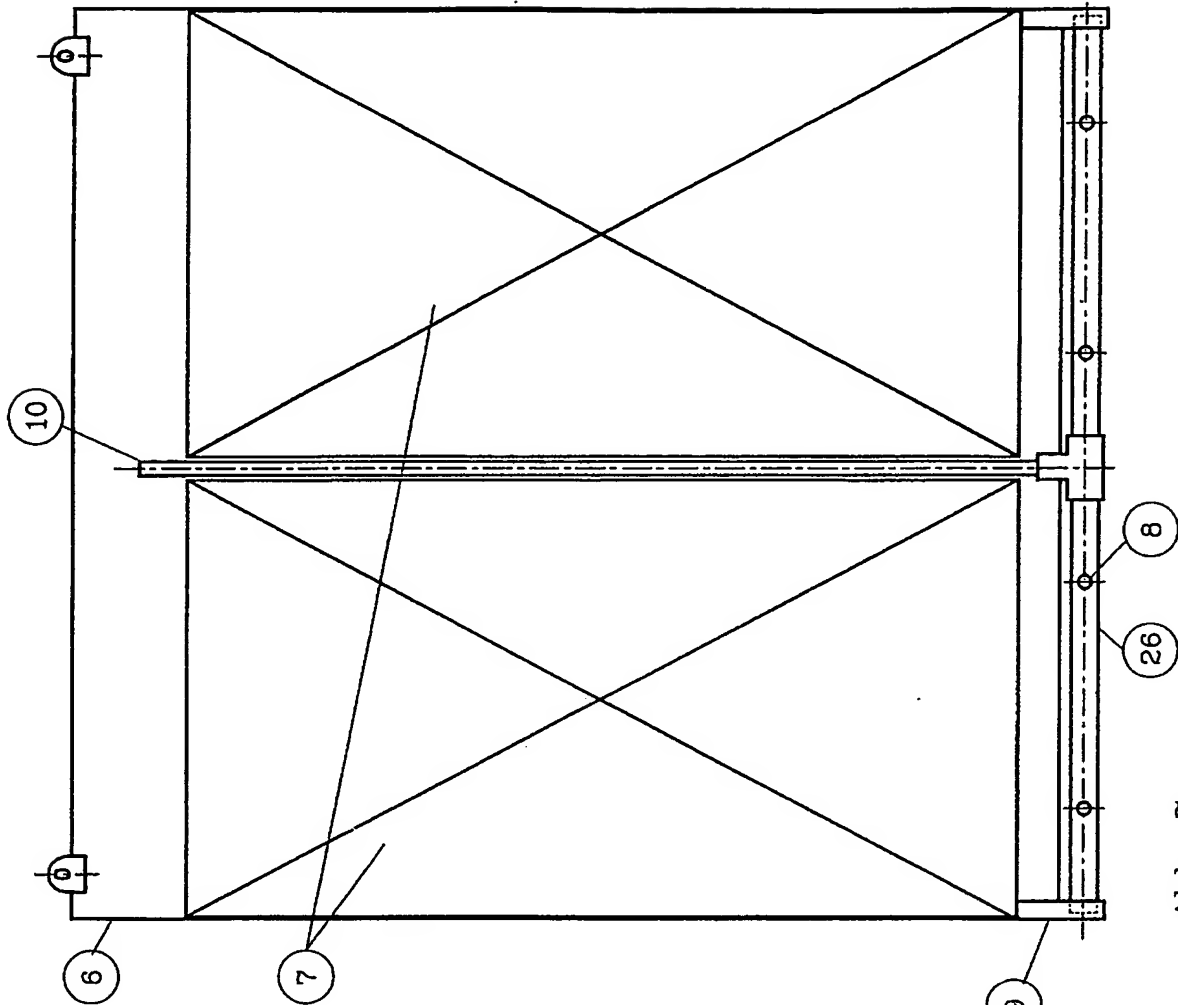


Abb. 7

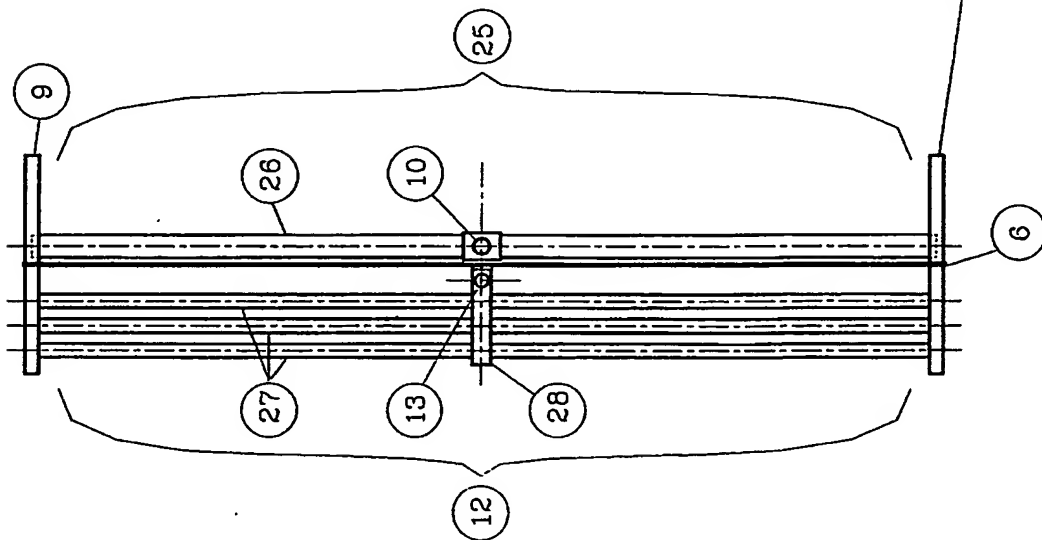


Abb. 6

DERWENT-ACC-NO: 1997-035644

DERWENT-WEEK: 199704

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Waste water treatment assembly incorporates
one or more fixed-bed cascade bio-reactors - within single
unit using multi-stage processes for small-scale
industrial effluent, de-central treatment of municipal
waste water, possible mobile operation

PATENT-ASSIGNEE: KUERSCHNER K[KUERI] , SCHULZE S[SCHUI], STUETZER
M[STUEI]

PRIORITY-DATA: 1996DE-2015824 (September 11, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 29615824 U1	December 12, 1996	N/A
015 C02F 003/02		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 29615824U1	N/A	1996DE-2015824
September 11, 1996		

INT-CL (IPC): B01D021/24, C02F003/02 , C02F003/12 , C02F003/28 ,
C02F003/30

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 29615824U

BASIC-ABSTRACT:

An assembly for aerobic and/or anoxic and/or anaerobic water effluent
treatment
plant comprises:

(a) one or more fixed-bed cascade bio-reactors incorporated with a
submerged
fixed bed;

(b) the bio-reactor is a rectangular vessel (1) with one or more inlets (4) at one end (20) and one or more outlets (5) at the other end (21);

(c) incorporates a number of equidistant panels (3), the lower edges of which are sealed to the base (16), and the vertical side edges of which are sealed to the vessel (1) walls (17,18) sub-dividing the vessel into a number of identical chambers (19);

(d) each chamber (19) incorporates an exchangeable fixed-bed substrate element (23);

(e) all fixed-bed substrate elements (23) are identical and incorporate a submerged screen (6) whose side-edges fit and rest on the vessel (1) sidewalls (16,17);

(f) there is a defined gap between the submerged screen (6) lower edge and the vessel (1) base (16), while the upper edge projects above the water surface and panels (3);

(g) the front and back of the submerged screens (6) bear a water-permeable substrate (7) for colonisation by microorganisms;

(h) the substrate (7) on the water outlet side (4) of the screens (7) incorporates an aeration assembly (12) receiving air from a central pipe system (14);

(i) each aeration assembly (12) may be individually opened and closed;

(j) a sludge remover assembly (25) is located on the inlet (4) side near the bottom of each fixed bed element (23), and

(k) all sludge remover assemblies (25) are controlled by a single control (11) which prevents water short-circuiting by flowing over the top.

USE - The assembly is a waste water treatment plant for dealing with relatively

small volumes of industrial effluent, and for the decentral treatment of municipal waste water. The assembly can also be operated as a mobile installation.

ADVANTAGE - The assembly can provide aerobic and/or anoxic and/or anaerobic water treatment within a single unit using multi-stage processes, and overcomes the disadvantages of existing fixed-bed and cascade reactors.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: WASTE WATER TREAT ASSEMBLE INCORPORATE ONE MORE FIX BED CASCADE

BIO REACTOR SINGLE UNIT MULTI STAGE PROCESS SCALE
INDUSTRIAL
EFFLUENT DE CENTRAL TREAT MUNICIPAL WASTE WATER
POSSIBILITY MOBILE
OPERATE

DERWENT-CLASS: D15

CPI-CODES: D04-A01;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1740P

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-011104